



# AUSLEGESCHRIFT

## 1 282 155

Deutsche Kl.: 21 d1 - 22

Nummer: 1 282 155  
 Aktenzeichen: P 12 82 155.5-32 (L 53195)  
 Anmeldetag: 25. März 1966  
 Auslegetag: 7. November 1968

### 1

Schwingankermotoren, die synchron mit dem Netzwechselstrom laufen, und zwar sowohl bei doppelter Frequenz (unpolarisiert) als auch bei der Grundfrequenz (polarisiert), gibt es in zahlreichen Ausführungen. Sehr häufig werden die einfachen und billigen unpolarisierten Typen verwandt, bei denen der Anker entweder als Balkenanker vor den Polen eines E- oder U-förmigen Stators geradlinig schwingt, oder die sogenannten Klappanker-Typen, bei denen der Anker eine Schwingbewegung macht und im allgemeinen auf einem Außenpol des Stators angelenkt ist.

Wenn man diese Antriebe als geschlossenen Vollantrieb ausbildet, so muß die Federung und Lagerung des Ankers zum Stator in die Konstruktion mit einbezogen werden. Dies stößt auf zahlreiche Schwierigkeiten, die bei den einzelnen bekanntgewordenen Konstruktionen nur zum Teil überwunden sind.

Für 100-Hz-Betrieb sind im allgemeinen die Ankermassen zu groß, und die zwangsläufig auftretenden Umkehrbeschleunigungen machen sich in der Lagerung oder Aufhängung durch Störgeräusche oder Überbeanspruchung der Federn und Lagerstellen bemerkbar.

Es muß aus diesen Gründen, aber auch wegen der Niedrighaltung der Blindströme, mit kleinen Hüten gearbeitet werden, und dabei entsteht wiederum die Gefahr des Polanschlages insbesondere bei wechselnden Belastungen. Die Federaufhängungen oder Abfederungen können sehr sperrig ausfallen, wenn die notwendige Sicherheit für Beständigkeit einkalkuliert wird.

Bei der vorliegenden Erfindung liegt die Zielsetzung vor, alle die genannten Mängel und Unsicherheiten zu reduzieren, ohne die Einfachheit und Billigkeit des Systems eines solchen Schwingantriebes zu verlieren.

Dies wird bei einem Motor mit E-förmigem Stator und federnd aufgehängtem Anker erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der zwischen den Statorschenkeln mit kleinem Rückschlußluftspalt laufende Anker stirnseitig eine Polverzahnung erhält und einen einseitigen Ausleger trägt, mit Hilfe dessen er an einem Parallelogramm-Blattfedersystem aufgehängt ist, das sich über die ganze Statorbreite erstreckt und am gegenüberliegenden Polschenkel befestigt ist.

Zwischen diesem Anker und den seitlichen Statorpolen erfolgt die Rückführung des magnetischen Flusses über möglichst kleine Luftspalte. Der Anker und der Kernpol tragen auf ihrer Wirkeingriffsseite eine Verzahnung, durch die ein teilweiser Schub-eingriff zustande kommt.

Schwingankermotor für direkten Wechselstrom-Betrieb

Anmelder:  
 Dipl.-Ing. Heinrich List,  
 7021 Oberaichen, Viehweg 19

Als Erfinder benannt:  
 Dipl.-Ing. Heinrich List, 7021 Oberaichen

### 2

Der Anker ist weiterhin mit einem starren Ausleger verbunden, und dieser ist in einem Federparallelogramm aufgehängt, das über die ganze Breite des Magneten geht und am gegenüberliegenden Statorpol befestigt ist.

Durch diese erfindungsgemäße Anordnung wird eine gedrungene, geschlossene Bauform erreicht, bei der funktionell ebenfalls optimale Bedingungen vorliegen.

Die Vorteile seien nochmals zusammengefaßt:

1. Bei höchstem Krafteffekt im Wirkpol ist das Ankergewicht besonders niedrig.
2. Durch die Polverzahnung wird eine Hubvergrößerung ohne Polanschlaggefahr möglich bei verringerter Blind- und Wirkstromaufnahme.
3. Die elastische Aufhängung des Ankers in seinem Federparallelogramm mittels eines einseitigen starren Auslegers am Anker erlaubt eine reibungsfreie elegante Geradföhrung mit sehr kleinen Rückschlußluftspalten bei Unterbringung der Federn innerhalb der Statorkonturen.
4. Die Kraftabnahme kann an beliebiger Stelle zwischen Mitte Anker bis zu einer Verlängerung des starren Ankerauslegers erfolgen.

Man kann bei einem erfindungsgemäßen Schwingankermotor besonderen Wert auf die Niedrighaltung des Ankergewichtes legen oder auf die Niedrighaltung aller Streuverluste. Je nachdem legt man den Wirkluftspalt vor die Spule oder ins Innere der Spule. Die Lage des verzahnten Wirkluftspaltes vor der Spule hat nicht nur den Vorteil der Niedrighaltung des

Ankergewichtes, sondern gestattet auch einen einfacheren Zusammenbau und Justierung der Pole zueinander. Die Wirkpole können mit ebenen Stirnflächen sich gegenüberstehen und eine Rechteck- bzw. Trapezverzahnung tragen, deren Zahnbreite und -tiefe sich aus den gewünschten Hüben bzw. Kraftwegcharakteristiken ergibt. Es kann aber auch eine treppenförmige Verzahnung bei schrägen Polstirnflächen angewandt werden, deren Vorteil der einer weiteren Reduzierung des Ankergewichtes sein kann. Bei letzterer Ausführung ergeben sich auch noch gewisse Vorteile hinsichtlich der Streufeldunterdrückung.

Das Federparallelogramm wird man in der Regel aus einer Hauptflächenfeder unterhalb des Ankers bilden und aus zwei Flächenfedern oder Stahldrähten, die an beiden Seiten des Ankers sowie der Statorpole vorbeilaufen. Der Ausleger am Anker muß gleichzeitig leicht, aber auch äußerst stabil sein, damit er unter den starken Kräften und Momenten keine Deformation erleidet.

Die unter dem Anker liegende Hauptflächenfeder läßt sich leicht berechnen und so dimensionieren, daß man mit der Eigenfrequenz des schwingenden Systems auf einen gewünschten Wert kommt. Im allgemeinen wird man diese Feder O-förmig ausbilden, wobei die außen gleich breite Flachfeder eine im wesentlichen rhombische Öffnung erhält. Dadurch wird eine gute Verteilung der Beanspruchungen über die Federlänge (ähnlich wie bei Dreieckfedern) erzielt, und außerdem kann man mit dem Abtriebsstoßel von Mitte Anker aus direkt durch die Öffnung dieser Feder hindurchgehen.

Die Erfindung schließt weitere Varianten ein, die sich insbesondere darauf erstrecken, daß man durch Vorschaltung von Ventilen oder durch Einbau von Permanentmagneten in den magnetischen Kreis den Antrieb auch in der Grundfrequenz des Netzwechselstromes laufen lassen kann, wobei der Polverzahnung noch größere Bedeutung zukommt, weil bei einer solchen Arbeitsweise wesentlich größere Hübe in Frage kommen.

In Fig. 1 ist die Grundanordnung des neuartigen Schwingantriebes dargestellt. Der E-förmige Stator 1 mit der Spule 2 treibt den auf der Stirnseite verzahnten Anker 3 schwingend an. Der Anker 3 bewegt sich zwischen den Polschenkeln bei Einhaltung sehr kleiner Luftspalte für den Rückschluß des magnetischen Flusses. Die Kraftwirkung kommt zwischen den verzahnten Polen zustande. Der Anker 3 ist mit einem starren Ausleger 4 versehen, und dieser ist mittels der Flachfedern 5 und 6 am gegenüberliegenden Polschenkel federnd gelagert. Durch diese Flachfeder-aufhängung kommt eine gute Parallelführung zustande, die stabil genug ist, um ungewollte Polberührungen durch Querausweichen zu unterdrücken. Die beiden schmalen Flachfedern 6 könnten auch durch Stahldrähte ersetzt sein. Der Stoßel 7 überträgt die Kraft und Bewegung des Ankers nach außen. Es leuchtet ein, daß die Kraftabnahme auch an beliebiger Stelle des Auslegers, ja sogar an einer Verlängerung des Auslegers, die über die Kontur des Stators hinausläuft, erfolgen kann.

In Fig. 2 ist eine Ankerform 3 gezeigt, bei der sich die Ankermasse noch weiter verringern läßt, ohne daß der Flußübergangseffekt schlechter würde. Dabei ist eine treppenförmige Verzahnung angewandt.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ankerform 3, die eine ebene Stirnseite am Wirkluftspalt mit Verzahnung besitzt, die aber rückseitig so ausgespart ist, daß unnötiges Gewicht vermieden wird.

Schließlich zeigen die Fig. 4 und 5 zwei Formen von Hauptarbeitsfedern, die für diese Konstruktion besonders geeignet sind. Bei diesen Federformen werden die zu starken Wurzelbeanspruchungen vermieden, und die Belastung wird gleichmäßig über die ganze Länge der Feder verteilt. Die Form nach Fig. 4 ist insofern besonders geeignet, weil sie einen zentralen Kraftübertragungsstoßel durchtreten läßt, während man bei der Form nach Fig. 5 die Kraftübertragung entweder über einen Bügel leiten müßte oder am linksseitigen Ende der Feder bzw. des Auslegers abnehmen sollte.

#### Patentansprüche:

1. Schwingankermotor für direkten Wechselstrombetrieb mit E-förmigem Stator und federnd aufgehängtem Anker, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen den Statorschenkeln mit kleinem Rückschlußluftspalt laufender Anker stirnseitig eine Polverzahnung hat und einen einseitigen starren Ausleger trägt, mit Hilfe dessen er an einem Parallelogramm-Blattfeder-System aufgehängt ist, das sich über die ganze Statorbreite erstreckt und am gegenüberliegenden Polschenkel befestigt ist.

2. Schwingankermotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Federparallelogramm aus einer breiteren Hauptblattfeder unter dem Anker und aus zwei schmalen Blattfedern oder Stahldrähten neben dem Anker gebildet wird.

3. Schwingankermotor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptblattfeder mit einer rhombischen Öffnung versehen ist, so daß analog zur Dreieckfeder eine gleichmäßige Verteilung der Beanspruchung über die Länge erzielt wird.

4. Schwingankermotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Polverzahnung an Anker und Kernpol eine Rechteckverzahnung ist, bei der die Zahnlücken etwas breiter als die Zähne sind.

5. Schwingankermotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnform der Polverzahnung trapezförmig ist.

6. Schwingankermotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktivluftspalt mit den verzahnten Stirnpolen sich unmittelbar vor der Spule befindet.

7. Schwingankermotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktivluftspalt sich innerhalb der Spule befindet.

8. Schwingankermotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor durch Vorschalten eines Gleichrichters (Ventils) im Halbwellenbetrieb, d. h. mit der Grundfrequenz des Netzwechselstromes betrieben wird.

9. Schwingankermotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Halbwellenbetrieb in der Grundfrequenz des Net-

zes durch Vormagnetisierung mit in den magnetischen Kreis eingebauter Permanentmagnete bewirkt wird.

10. Schwingankermotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die 5

Abnahme der Kraft- bzw. der Antriebsbewegung sowohl in Ankermitte als auch an beliebiger Stelle des Ankerauslegers oder sogar außerhalb der Kontur des Stators mittels Auslegerverlängerung erfolgt.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

Fig. 1

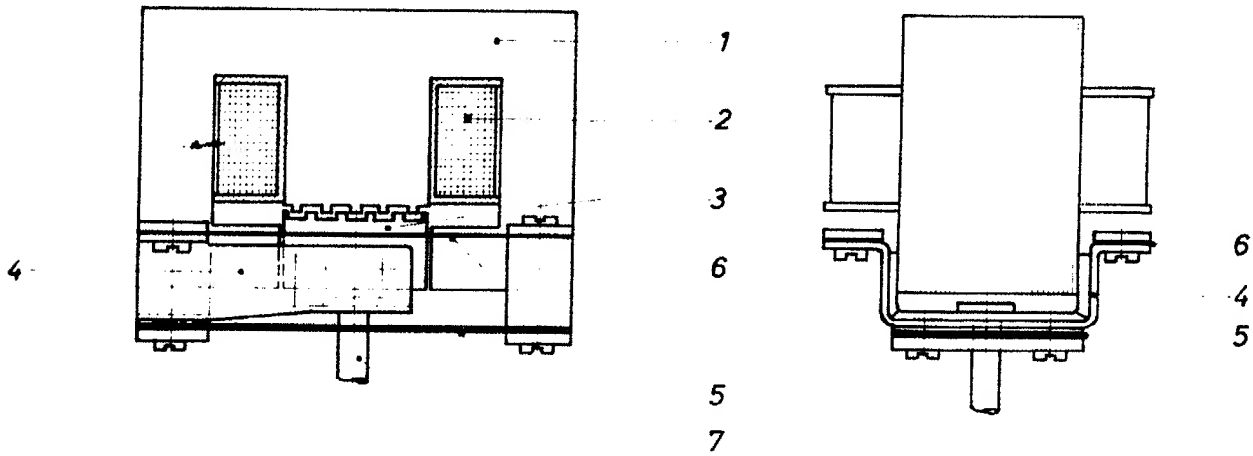


Fig. 2

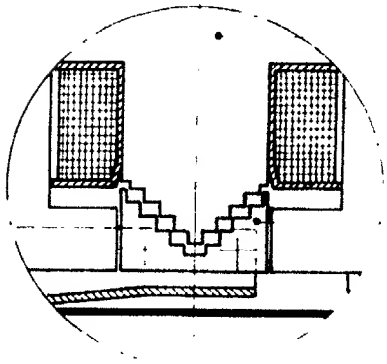


Fig. 3

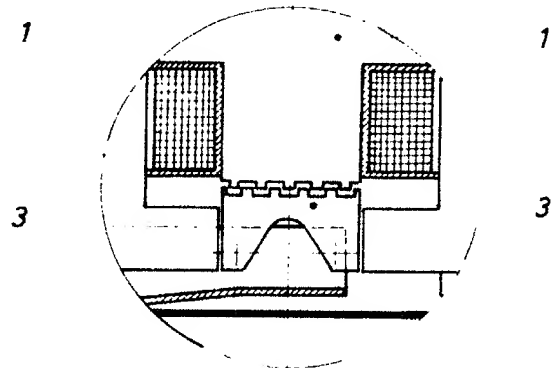


Fig. 4

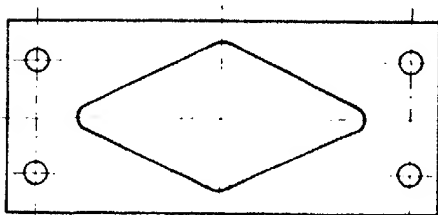


Fig. 5

